

PENERAPAN METODE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) DALAM PEMILIHAN SUPPLIER PLATING PT. X

Aldyansyah Muzaqin¹, Bambang Cahyadi²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri Universitas Pancasila, Srengseng Sawah-Jagakarsa-DKI Jakarta (12940)

Email korespondensi: Bambang.cahyadi@univpancasila.ac.id

ABSTRAK

Supplier memiliki peranan yang sangat penting dalam menjamin keberlangsungan perusahaan untuk menghasilkan produk yang berkualitas dalam memenuhi kebutuhan masyarakat serta peningkatan daya saing perusahaan itu sendiri, maka proses pemilihan supplier merupakan salah satu kegiatan yang penting bagi perusahaan. PT. X merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi beraneka jenis baut, yang salah satu proses pekerjaannya adalah pewarnaan (plating) baut, saat ini perusahaan telah menggunakan satu supplier untuk melakukan pekerjaan plating namun supplier belum bisa memenuhi kebutuhan perusahaan yaitu kapasitas yang bisa dikerjakan oleh supplier dan persentase barang reject yang cukup tinggi. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi kriteria-kriteria pemilihan supplier PT. X dan membuat pengambilan keputusan dalam pemilihan supplier terbaik. Metode yang digunakan adalah Analytical Hierarchy Process (AHP) dengan didukung oleh para ahli atau expert judgement dari pihak perusahaan. Berdasarkan pengolahan data menggunakan metode AHP menghasilkan bobot prioritas untuk tingkatan kriteria yaitu Quality (0,266), dan diikuti dengan Delivery (0,248), Service (0,217), Cost (0,163), Environment (0,106). Kemudian untuk bobot prioritas dari tingkatan alternatif yang tertinggi yaitu Supplier A dengan bobot sebesar 0,475, sehingga menjadikan Supplier A yang paling berpotensi memenuhi kebutuhan perusahaan.

Kata kunci: supplier, plating, analytical hierarchy process.

ABSTRACT

Supplier have a very important role in ensuring the sustainability of the company to produce quality products in meeting the needs of the community and increase the competitiveness of the company, then the process of selecting supplier is one of the important activities for the company. PT. X is a manufacturing company that produces various types of bolts, one of the work processes is bolts plating, currently the company has used one supplier to do the plating work, but the supplier has not been able to meet the company's needs, namely the capacity that can be done by the supplier and a high percentage of rejected goods. The purpose of this study was to identify criteria for selecting supplier PT.X and make a decision making strategy in choosing the best supplier. The method used is the Analytical Hierarchy Process (AHP), supported by expert judgement from the company. Base on data processing using the AHP method produces priority weights for the criteria level, namely Quality (0,266), and followed by Delivery (0,248), Service (0,217), Cost (0,163), Environment (0,106). Then for the highest priority level of alternative weight, is Supplier A with a weight of 0,475, thus making Supplier A the most potential to meet the needs of the company.

Keywords: supplier, plating, analytical hierarchy process.

Citation: Muzaqin A., Cahyadi B., (2019). Penerapan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) Dalam Pemilihan Supplier Plating PT. X. Jurnal Rekayasa dan Optimasi Sistem Industri, 01(1), 09-17, doi:xx.xxxxxx/jrosi.xx.x.xxx-xx

1. Pendahuluan

Produk yang berkualitas dapat dihasilkan dengan adanya dukungan baik dari internal perusahaan dalam bentuk sumber daya manusia yang mumpuni, proses produksi yang efektif dan quality control yang baik maupun dari eksternal perusahaan seperti supplier yang memenuhi dan menyalurkan barang atau jasa sesuai dengan apa yang menjadi kebutuhan perusahaan. Kebutuhan konsumen akan produk berkualitas sangat tinggi, oleh karena itu perusahaan harus mampu untuk dapat memenuhi kebutuhan tersebut salah satunya dengan cara

melakukan kolaborasi seluruh dukungan baik yang berasal dari internal maupun eksternal perusahaan. Dengan cara melakukan kolaborasi seluruh dukungan baik yang berasal dari internal maupun eksternal perusahaan.

Berdasarkan hal tersebut supplier memiliki peranan yang sangat penting dalam menjamin keberlangsungan perusahaan untuk menghasilkan produk-produk yang berkualitas untuk memenuhi kebutuhan masyarakat serta peningkatan daya saing perusahaan itu sendiri. Mengingat sangat pentingnya peranan supplier dalam keberlangsungan usaha

perusahaan, maka proses pemilihan supplier merupakan salah satu kegiatan yang penting bagi perusahaan. Dampak dari kesalahan dalam proses pemilihan supplier dapat mengakibatkan kerugian yang besar bagi perusahaan.

PT. X merupakan perusahaan manufaktur di kabupaten Bogor yang memproduksi beraneka jenis baut yang salah satu proses pengerjaannya adalah pewarnaan (plating) baut. Saat ini perusahaan telah menggunakan satu supplier untuk melakukan pekerjaan pewarnaan, permasalahan yang dihadapi adalah supplier tersebut belum bisa memenuhi kriteria yang telah ditetapkan oleh perusahaan dalam hal jumlah baut per kilogram (tonase) yang harus diwarnai serta persentase barang reject yang tidak sesuai dengan standar perusahaan, oleh karena itu, saat ini perusahaan sedang melakukan evaluasi kinerja terhadap supplier tersebut dan mempertimbangkan untuk menggantinya dengan memperhatikan adanya dua supplier lainnya yang bersedia untuk bekerja sama dengan perusahaan.

Definisi dari *supplier* diantaranya adalah *Supplier* merupakan salah satu faktor penunjang dari kelancaran proses produksi yang dimiliki oleh perusahaan, didasari dari fungsi yang dimiliki oleh *supplier* yaitu sebagai pemasok bahan baku atau barang kebutuhan perusahaan [1], *Supplier*, pabrik, distributor, toko atau ritel, dan perusahaan-perusahaan lainnya merupakan salah satu bagian dari sebuah *supply chain* yang mana terdapat sebuah bentuk kerja sama antara jejaring perusahaan-perusahaan untuk menciptakan dan mengantarkan suatu produk hingga ke tangan konsumen akhir [2].

Secara umum dapat disimpulkan bahwa keberhasilan dari sebuah perusahaan dalam menghasilkan produk yang berkualitas harus didukung oleh *supplier* yang berkualitas juga oleh karena itu untuk mendapatkan *supplier* yang berkualitas sebuah perusahaan harus sangat selektif di dalam proses pemilihannya. Adapun tujuan dari pemilihan *supplier* yaitu agar dapat mengurangi risiko dalam pembelian barang atau bahan baku serta dapat menjaga dan meningkatkan kualitas dari barang atau bahan baku serta produk jadi.

Umumnya banyak dari perusahaan menggunakan beberapa kriteria-kriteria dasar dalam pemilihan *supplier* seperti:

a. *Cost*

Dapat diartikan sebagai harga yang ditawarkan sesuai dengan anggaran, harga yang selalu stabil, dan adanya potongan harga untuk pembelian dalam jumlah yang besar.

b. *Quality*

Yaitu dimana kualitas barang sesuai dengan spesifikasi dari perusahaan, dapat menjamin atas keaslian barang, memiliki berkas seperti sertifikat mutu dari barang tersebut.

c. *Delivery*

Kriteria *delivery* dapat diuraikan seperti ketepatan waktu dalam pengiriman barang, kelengkapan barang yang telah dipesan apakah sesuai dengan permintaan

d. *Service*

Untuk kriteria *service* bisa diartikan dalam proses pelayanan pada saat melakukan permohonan pengerjaan barang seperti kapasitas daya angkut kendaraan dari *supplier*.

e. *Environment*

Oleh karena itu keprihatinan utama perusahaan saat ini adalah peduli lingkungan, sehingga perusahaan harus mempertimbangkan aspek kriteria lingkungan dalam pemilihan *supplier* salah satunya seperti kepemilikan sertifikat RoHS.

Pengambilan keputusan merupakan sebuah proses pemilihan dalam hal menentukan sebuah kemungkinan yang akan terjadi pada situasi-situasi tertentu yang biasanya tidak memiliki sebuah kepastian. Sehingga pengambilan keputusan memaksa seseorang untuk dapat memperkirakan dan mengestimasi ke depan apa yang akan dihadapi atau menyelesaikan sebuah masalah, dengan memilih satu pilihan diantara dua atau lebih pilihan [3].

Analytic Hierarchy Process merupakan sebuah metode pendekatan dasar untuk pengambilan keputusan dalam pemecahan suatu masalah yang kompleks dengan menggunakan hierarki atau ranking atau urutan prioritas yang disusun berdasarkan berbagai alternatif yang ada, metode ini dikembangkan tahun 1970-an oleh Thomas L. Saaty seorang ilmuwan University of Pittsburgh berasal dari Amerika Serikat [4].

AHP secara umum digunakan untuk mengukur tingkat rasio, dengan implementasi perbandingan berpasangan (*Pairwise Comparison*) dalam struktur hierarki yang bertingkat baik secara diskrit maupun secara kontinyu^[11]. Adapun alasan-alasan dari pada penggunaan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) ini lebih sering digunakan untuk dapat memecahkan suatu masalah yang kompleks adalah sebagai berikut [5]; [6]:

1. Berstruktur hierarki, dengan adanya hierarki menjadi sebuah konsekuensi dari sebuah pemilihan alternatif yang mana di dalamnya terdapat kriteria yang diuraikan secara jelas dan tepat, karena penguraian sampai pada tahanan sub kriteria yang paling dalam.
2. Menghitung *output* dari analisis sensitivitas pada pengambilan keputusan, dengan menghitung validitas dari setiap kriteria yang ada hingga batas dari toleransi inkonsistensi atas kriteria tersebut dan alternatif yang akan dipilih oleh para pengambil keputusan.

Analytic Hierarchy Process (AHP) memiliki beberapa prinsip pokok untuk dapat diimplementasikan dalam suatu pemecahan masalah yang kompleks [7]:

1. Penyusunan hierarki. Pada prinsip ini perlu adanya penguraian terhadap realitas yang kompleks kedalam bentuk kriteria atau sub kriteria ataupun elemen pokok dari masalah yang ada secara hierarkis (berjenjang).
2. Penentuan Prioritas. Dengan terbentuknya struktur hierarki, maka adanya sebuah hubungan yang berkesinambungan antara hal yang telah diamati (kriteria) yang selanjutnya membandingkan kedua hal (kriteria) yang serupa dengan menimbang intensitas preferensi masing-masing kriteria yang berhubungan sehingga didapatkan perbedaan, perbandingan ini dilakukan secara ulang hingga setiap tingkatnya, didapatkan hasil yaitu suatu vektor prioritas atau

relatif dari pada elemen yang penting pada setiap sifatnya.

3. Konsistensi Logis. Konsistensi logis mengandung dua arti yang diinterpretasikan sebagai. Pertama, pemikiran atau objek yang serupa dikelompokkan berdasarkan persamaan dan keterkaitan dari pada olah pikir tersebut. Yang kedua, bahwa tingkat hubungan atau keterkaitan antara pemikiran atau objek yang serupa didasari pada suatu kriteria tertentu, yang mana masing-masing membenarkan secara logis.

Berdasarkan uraian di atas, maka pada penelitian ini akan dilakukan kegiatan penerapan penggunaan metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dalam upaya untuk membantu perusahaan merumuskan alternatif supplier yang akan dipilih untuk melakukan pekerjaan pewarnaan tersebut.

2. Metode Penelitian

Objek penelitian pada tugas akhir ini adalah pemilihan *supplier plating* (pewarnaan) baut yang tepat sesuai dengan kriteria yang sudah ditetapkan oleh perusahaan, dengan memfokuskan pada penguraian kriteria-kriteria apa saja yang dibutuhkan perusahaan untuk dapat memilih *supplier plating* (pewarnaan) baut, yang selanjutnya akan dilakukan sebuah pengambilan keputusan dalam pemilihan *supplier* berdasarkan kriteria yang tepat.

Adapun teknik pengumpulan data dilakukan dengan:

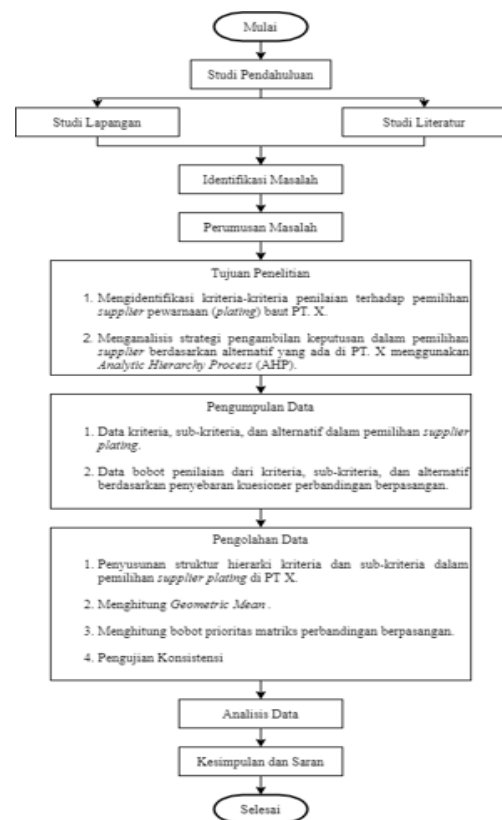
1. *Brainstorming*
Brainstorming dilakukan bersama dengan para *expert judgement* perusahaan.
2. Kuesioner
Penyebaran kuesioner dilakukan setelah diperoleh hasil *brainstorming*, yang ditujukan kepada para *expert judgement* yang berkompeten.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode AHP, tahapan dalam metode AHP yaitu:

- A. Untuk mengetahui kriteria-kriteria penilaian calon *supplier* tahap-tahap yang dilakukan meliputi:
 1. Memastikan mencatat seluruh kriteria, sub kriteria dan alternatif yang sudah disampaikan oleh pihak perusahaan pada proses *brainstorming* sebelumnya dengan baik.
 2. Menggambarkan kriteria, sub kriteria dan alternatif menjadi struktur hierarki yang jelas.
- B. Untuk kegiatan penilaian dan pemilihan alternatif, tahap-tahap yang dilakukan meliputi:
 1. Membuat kuesioner penilaian berpasangan (*pairwise comparison*) berdasarkan struktur hierarkis yang telah dibuat.
 2. Melakukan penyebaran kuesioner penilaian berpasangan (*pairwise comparison*) tersebut kepada responden yang berkompeten atau *expert judgement* yang dimiliki oleh pihak perusahaan.
 3. Setelah didapatkan hasil dari matriks eigen vector atau nilai dari masing-masing kriteria dan sub kriteria, selanjutnya untuk mencari satu nilai tertentu dari banyak nya nilai apabila jumlah

sampel responden yang digunakan relatif besar (*geometric mean*). Maka dilakukan perhitungan *geometric mean*, yaitu matriks *pairwise comparison* di rata-ratakan untuk setiap pasangan yang dibandingkan, berlaku untuk semua responden.

4. Dari matriks perbandingan berpasangan yang sudah mendapatkan satu nilai atau nilai rata-ratanya, kemudian diubah ke dalam bentuk angka desimal.
5. Selanjutnya dilakukan pengujian konsistensi data dengan cara:
 - a. Tahap pertama, kalikan matriks perbandingan berpasangan tersebut dengan matriks bobot kriteria (matriks vektor) untuk.
 - b. Yang kedua, membagi setiap elemen nilai matriks hasil dengan elemen matriks bobot kriteria.
 - c. Menghitung nilai *Maximum Eigenvalue* (λ_{max}).
 - d. Menghitung nilai *Consistency Indeks* (CI).
 - e. Menghitung *Consistency Ratio* (CR), dengan rasio konsistensi yang dapat diterima sebesar kurang dari atau sama dengan 10 persen.
 - f. Setelah semua perhitungan selesai, maka selanjutnya menganalisis pengambilan keputusan dalam pemilihan *supplier plating* yang paling terbaik untuk perusahaan.



Gambar 1 Diagram alir penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Penyusunan Struktur Hierarki Kriteria Dan Sub-Kriteria Dalam Pemilihan *Supplier* Pewarnaan (*Plating*) PT. X

Pada proses pengolahan data ini, hal pertama yang dilakukan adalah membentuk struktur hierarki daripada kriteria dan sub-kriteria berdasarkan hasil studi literatur dan *brainstorming* bersama ketiga *expert judgement* yaitu Direktur, Kepala Pabrik dan staff *Quality* PT. X, ada beberapa hal penting yang perlu dipertimbangkan untuk melakukan pemilihan *supplier*.

Berdasarkan Gambar 2, struktur hierarki yang telah disusun terdiri dari 4 tingkatan atau level. Untuk tingkatan pertama yaitu *goals* atau tujuan daripada permasalahan yang ada untuk melakukan pemilihan *supplier* pada proses pekerjaan *plating* di PT. X. Tingkatan kedua yaitu kriteria merupakan faktor pertimbangan dalam proses pemilihan - *supplier*. Tingkatan ketiga yaitu sub-kriteria merupakan perincian daripada kriteria atau faktor pertimbangan. Sedangkan tingkatan keempat yaitu alternatif terdiri dari *supplier* yang akan dipilih menjadi rekanan PT. X untuk melakukan pekerjaan *plating*. Berikut ini adalah penjelasan daripada struktur hierarki di atas:

1. Tingkat Kedua (Kriteria)

Pada struktur hierarki pemilihan *supplier* yang terbaik dapat di klasifikasikan menjadi 5 kriteria, yaitu *Service* (pelayanan) yang dapat diperinci menjadi 2 sub-kriteria, yaitu S1 dan S2. *Delivery* (pengiriman) yang dapat diperinci menjadi 2 sub-kriteria, yaitu D1 dan D2. *Quality* (kualitas) yang dapat diperinci menjadi 3 sub-kriteria, yaitu Q1, Q2, dan Q3. *Cost* (harga) yang dapat diperinci menjadi 2 sub-kriteria, yaitu C1 dan C2. *Environment*

(lingkungan) yang dapat diperinci menjadi 3 sub-kriteria, yaitu E1, E2, dan E3.

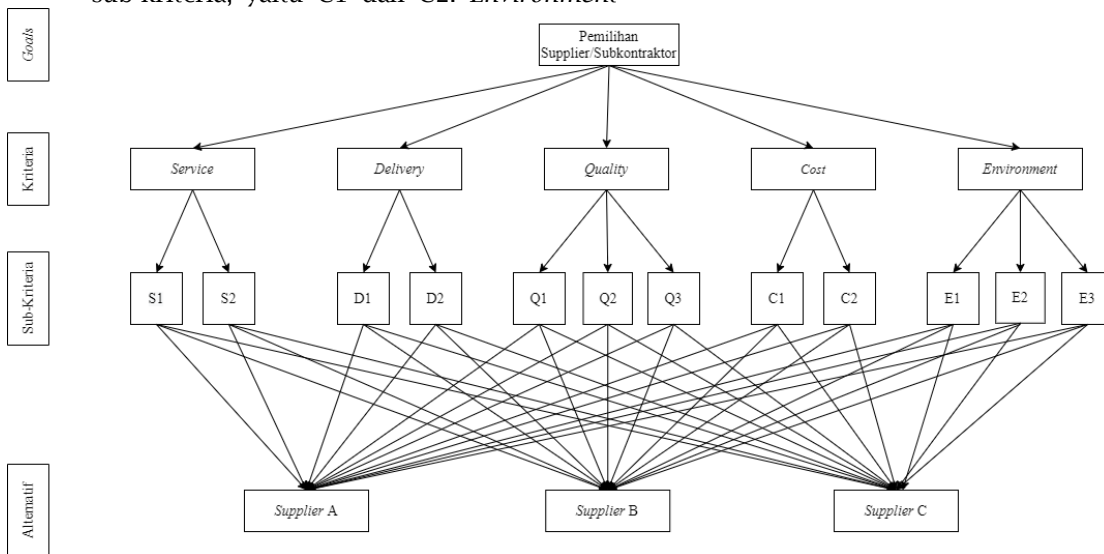
2. Tingkat Ketiga (Sub-Kriteria)

Berikut ini adalah penjelasan dari masing-masing sub-kriteria yang telah diuraikan sebelumnya.

- a. Sub-kriteria S1: Kapasitas yang bisa dikerjakan
- b. Sub-kriteria S2: Kapasitas daya angkut kendaraan
- c. Sub-kriteria D1: Kecepatan Pengiriman
- d. Sub-kriteria D2: Ketepatan jumlah produk
- e. Sub-kriteria Q1: Presentase barang *reject*
- f. Sub-kriteria Q2: Tindakan perbaikan (Garansi)
- g. Sub-kriteria Q3: Penjamin kualitas
- h. Sub-kriteria C1: Harga penawaran
- i. Sub-kriteria C2: Kemudahan pembayaran
- j. Sub-kriteria E1: Dokumen/Sertifikat Lingkungan (RoHS)
- k. Sub-kriteria E2: Proses produksi ramah lingkungan
- l. Sub-kriteria E3: Pengolahan Limbah

3. Tingkat Keempat (Alternatif)

Pada tingkat ini adalah *supplier* yang akan dipilih nanti sesuai dengan hasil dari pengisian kuesioner oleh para *expert judgement*. Dalam struktur hierarki pemilihan *supplier* memiliki 3 alternatif, yaitu *Supplier A*, *Supplier B*, *Supplier C*.



Gambar 2 Struktur Hierarki Pemilihan *Supplier*

3.2. Penentuan pengambilan keputusan dalam proses pemilihan *supplier* dengan menggunakan kuesioner.

Setelah dilakukannya pengolahan data terhadap kriteria, sub kriteria dan alternatif menjadi

subuah struktur hierarki yang tersusun dari tingkatan *goals* atau tujuan hingga tingkatan alternatif. Maka tahap pengolahan data lanjutan adalah dengan melakukan rata-rata geometrik (*geometric mean*) dari hasil ketiga penilaian kuesioner perbandingan berpasangan, dengan tujuan mempersatukan persepsi antara ketiga *expert*

judgement menjadi satu nilai dalam matriks perbandingan berpasangan.

Berikut ini adalah contoh dalam rata-rata geometrik untuk tingkatan kriteria pada matriks perbandingan berpasangan antara kriteria *Service* dengan kriteria *Delivery*:

Untuk Responden satu memberikan penilaian sebesar (1/7), Responden dua sebesar (1/3), sedangkan Responden tiga sebesar (1). Dari ketiga penilaian tersebut dilakukan perhitungan untuk menentukan nilai geometric mean.

$$a_{ij} = (Z_1 \times Z_2 \times Z_3 \times \dots \times Z_n)^{\frac{1}{n}}$$

$$a_{ij} = \left(\frac{1}{7} \times \frac{1}{3} \times 1 \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$a_{ij} = 1,139$$

Maka didapatkan hasil rata-rata geometrik dari perbandingan berpasangan ketiga responden tersebut untuk kriteria *Service* dengan kriteria *Delivery* sebesar 1,139.

Tabel 1 Hasil Rata-Rata Geometrik Untuk Tingkatan Kriteria

Pemilihan Supplier	Service	Delivery	Quality	Cost	Environment
Service	1	1,139	0,870	0,852	2,178
Delivery	0,878	1	1,098	1,898	2,154
Quality	1,150	0,910	1	2,257	2,363
Cost	1,173	0,527	0,443	1	1,530
Environment	0,459	0,464	0,423	0,653	1

Perhitungan ini berlaku untuk semua penilaian yang ada pada matriks perbandingan berpasangan dan untuk masing-masing tingkatan dalam struktur hierarki. Berikut adalah hasil rata-rata geometrik dari ketiga responden untuk semua tingkatan dalam struktur hierarki:

Tabel 2 Hasil Rata-Rata Geometrik Untuk Tingkatan Sub-Kriteria (*Service*)

Kriteria (<i>Service</i>)	S1	S2
S1	1	2,289
S2	0,437	1

Tabel 3 Hasil Rata-Rata Geometrik Untuk Tingkatan Sub-Kriteria (*Delivery*)

Kriteria (<i>Delivery</i>)	D1	D2
D1	1	1,109739
D2	0,901	1

Tabel 4 Hasil Rata-Rata Geometrik Untuk Tingkatan Sub-Kriteria (*Quality*)

Kriteria (<i>Quality</i>)	Q1	Q2	Q3
Q1	1	1,648	1,134
Q2	0,607	1	1,724
Q3	0,882	0,580	1

Tabel 5 Hasil Rata-Rata Geometrik Untuk Tingkatan Sub-Kriteria (*Cost*)

Kriteria (<i>Cost</i>)	C1	C2
C1	1	1,082
C2	0,924	1

Tabel 6 Hasil Rata-Rata Geometrik Untuk Tingkatan Sub-Kriteria (*Environment*)

Kriteria (<i>Environment</i>)	E1	E2	E3
E1	1	1,13402	1,60377
E2	0,882	1	1,91293
E3	0,624	0,52276	1

Tabel 7 Hasil Rata-Rata Geometrik Untuk Tingkatan Alternatif

Sub-Kriteria (S1)	SUPPLIER A	SUPPLIER B	SUPPLIER C
SUPPLIER A	1	2,310	2,246
SUPPLIER B	0,433	1	1,542
SUPPLIER C	0,445	0,648	1
Sub-Kriteria (S2)	SUPPLIER A	SUPPLIER B	SUPPLIER C
SUPPLIER A	1	2,289	2,246
SUPPLIER B	0,437	1	1,542
SUPPLIER C	0,445	0,648	1
Sub-Kriteria (D1)	SUPPLIER A	SUPPLIER B	SUPPLIER C
SUPPLIER A	1	2,571	2,520
SUPPLIER B	0,389	1	2,099
SUPPLIER C	0,397	0,476	1
Sub-Kriteria (D2)	SUPPLIER A	SUPPLIER B	SUPPLIER C
SUPPLIER A	1	1,186	1,139
SUPPLIER B	0,843	1	1,294
SUPPLIER C	0,878	0,773	1
Sub-Kriteria (Q1)	SUPPLIER A	SUPPLIER B	SUPPLIER C

SUPPLIER A	1	1,166	1,186
SUPPLIER B	0,858	1	0,941
SUPPLIER C	0,843	1,063	1
Sub-Kriteria (Q2)	SUPPLIER A	SUPPLIER B	SUPPLIER C
SUPPLIER A	1	2,105	1,294
SUPPLIER B	0,475	1	0,956
SUPPLIER C	0,773	1,046	1
Sub-Kriteria (Q3)	SUPPLIER A	SUPPLIER B	SUPPLIER C
SUPPLIER A	1	2,351	1,286
SUPPLIER B	0,425	1	1,112
SUPPLIER C	0,778	0,899	1
Sub-Kriteria (C1)	SUPPLIER A	SUPPLIER B	SUPPLIER C
SUPPLIER A	1	2,410	2,714
SUPPLIER B	0,415	1	2,224
SUPPLIER C	0,368	0,450	1
Sub-Kriteria (C2)	SUPPLIER A	SUPPLIER B	SUPPLIER C
SUPPLIER A	1	2,621	2,010
SUPPLIER B	0,382	1	0,864
SUPPLIER C	0,497	1,158	1
Sub-Kriteria (E1)	SUPPLIER A	SUPPLIER B	SUPPLIER C
SUPPLIER A	1	2,224	1,134
SUPPLIER B	0,450	1	0,932
SUPPLIER C	0,882	1,073	1
Sub-Kriteria (E2)	SUPPLIER A	SUPPLIER B	SUPPLIER C
SUPPLIER A	1	1,842	1,134
SUPPLIER B	0,543	1	0,925
SUPPLIER C	0,882	1,081	1
Sub-Kriteria (E3)	SUPPLIER A	SUPPLIER B	SUPPLIER C
SUPPLIER A	1	1,326	1,648
SUPPLIER B	0,754	1	1,145
SUPPLIER C	0,607	0,874	1

3.3. Penyusunan Prioritas dan Pengujian Konsistensi

Tahapan pertama adalah dengan menjumlahkan nilai matriks perbandingan berpasangan yang telah dirata-rata geometrik sebelumnya, sebagai contoh penjumlahan pada kolom tegak lurus kriteria *Service*:

Jumlah nilai kriteria *Service* = 1 + 0,878 + 1,150 + 1,173 + 0,459 = 4,660

Sedangkan jumlah untuk masing-masing kriteria lainnya dilakukan dengan hal yang sama yaitu menjumlahkan nilai yang terdapat dikolom

kriteria. Berikut ini adalah contoh hasil dari penjumlahan pada masing-masing kriteria.

Tabel 8 Hasil Penjumlahan Masing-Masing Kriteria Dalam Matriks Perbandingan Berpasangan

Pemilihan Supplier	Service	Delivery	Quality	Cost	Environment
Service	1	1,139	0,870	0,852	2,178
Delivery	0,878	1	1,098	1,898	2,154
Quality	1,150	0,910	1	2,257	2,363
Cost	1,173	0,527	0,443	1	1,530
Environment	0,459	0,464	0,423	0,653	1
Jumlah	4,660	4,040	3,834	6,661	9,226

Selanjutnya adalah melakukan normalisasi yaitu nilai dari masing-masing perbandingan berpasangan (setiap sel) dibagi dengan nilai jumlah masing-masing kriteria, seperti contoh berikut ini: Normalisasi perbandingan berpasangan kriteria *service-delivery* = 1,139 ÷ 4,040 = 0,282

Lalu selanjutnya adalah menjumlahkan hasil normalisasi dari perbandingan berpasangan secara mendatar, seperti contoh berikut ini:
 $\Sigma = 0,215 + 0,282 + 0,227 + 0,128 + 0,236$
 $\Sigma = 1,087$

Setelah itu tahapan selanjutnya adalah menghitung nilai rata-rata atau bobot, dengan cara membagi jumlah (Σ) dari kriteria *Service* dengan jumlah banyaknya kriteria, seperti perhitungan berikut ini:

$$X \text{ Bobot} = 1,087 \div 5 = 0,217$$

Tabel 9 Hasil Normalisasi Dan Tingkat Kepentingan Relatif (Prioritas) Dari Matriks Perbandingan Berpasangan Tingkatan Kriteria

KRITERIA	Service	Delivery	Quality	Cost	Environment	Σ	X Bobot
Service	0,215	0,282	0,227	0,128	0,236	1,087	0,217
Delivery	0,188	0,248	0,286	0,285	0,234	1,241	0,248
Quality	0,247	0,225	0,261	0,339	0,256	1,328	0,266
Cost	0,252	0,130	0,116	0,150	0,166	0,814	0,163
Environment	0,099	0,115	0,110	0,098	0,108	0,530	0,106
Jumlah	1	1	1	1	1	5	1

Tahapan selanjutnya adalah melakukan pengujian konsistensi (*consistency ratio*) terhadap matriks perbandingan berpasangan untuk tingkatan kriteria.

1. Tahapan pertama adalah menghitung perkalian matriks perbandingan

berpasangan pada tabel 4.7 dengan nilai X bobot pada tabel 4.8:

Matriks					X	=	a
1	1,139	0,870	0,852	2,178			
0,878	1	1,098	1,898	2,154	0,217		1,101
1,150	0,910	1	2,257	2,363	0,248		1,268
1,173	0,527	0,443	1	1,530	0,266		1,359
0,459	0,464	0,423	0,653	1	0,163		0,829
					0,106		0,540

- Setelah mendapatkan hasil dari perkalian matriks yaitu vektor tertimbang (a), maka selanjutnya adalah mencari nilai vektor eigen (b) dengan cara membagi masing-masing nilai vektor tertimbang (a) dengan nilai X bobot, berikut adalah contoh perhitungan:

$$b = \left[\begin{array}{c} \frac{1,101}{0,217} + \frac{1,268}{0,248} + \frac{1,359}{0,266} + \frac{0,829}{0,163} + \frac{0,540}{0,106} \\ 5,062 + 5,110 + 5,119 + 5,091 + 5,090 \\ 25,473 \end{array} \right]$$

- Setelah di dapatkan hasil dari eigen value (b), maka dilanjutkan dengan menghitung nilai lamda max (λ_{max}) dengan menggunakan hasil eigen value (b) di atas:

$$\lambda_{maks} = \frac{\text{Total nilai eigen value matriks bobot kriteria}}{N}$$

$$\lambda_{maks} = \frac{25,473}{5} = 5,095$$

- Hasil perhitungan dari lamda max di atas dilanjutkan kedalam perhitungan Consistency Index (CI) menggunakan persamaan (2.4), seperti berikut ini:

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - N}{N - 1} = \frac{5,095 - 5}{5 - 1} = \frac{0,09}{4} = 0,02$$

- Setelah Consistency Index telah diketahui, perlu adanya sebuah patokan dalam menentukan tingkat konsistensi suatu matriks yaitu dengan menggunakan Consistency Ratio (CR) dan Random Index (RI) sebesar 1,11 atas dasar matriks berordo 5 x 5. Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) memiliki sebuah toleransi atas konsistensi suatu matrik sebesar 10%, sehingga matriks perbandingan dinyatakan konsisten apabila $CR \leq 0,10$.

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,02}{1,11} = 0,021$$

Hasil dari perhitungan CR adalah sebesar 0,021 atau sama dengan 2%, sehingga matriks perbandingan berpasangan untuk tingkatan kriteria dapat disimpulkan nilai diterima atau konsisten, dikarenakan CR sebesar $0,02 \leq 0,10$.

Tahapan penyusunan prioritas dan pengujian konsistensi di atas dapat diterapkan untuk elemen-elemen dari tingkatan lainnya, dengan langkah yang sama. Berikut ini adalah hasil rekapitulasi dari pada penyusunan prioritas atau tingkat kepentingan relatif dan pengujian konsistensi dari seluruh tingkatan hierarki:

Tabel 10 Hasil Penyusunan Prioritas Dan Pengujian Konsistensi Untuk Tingkatan Kriteria

Kriteria	X Bobot	CI	CR	Prioritas
Service	0,217			III
Delivery	0,248			II
Quality	0,266	0,02	0,02128	I
Cost	0,163			IV
Environment	0,106			V

Berdasarkan tabel 4.21 di atas maka dapat diuraikan bahwa kriteria Quality memiliki prioritas pertama dalam pemilihan supplier plating dengan bobot sebesar 0,266. Yang selanjutnya juga diikuti oleh kriteria Delivery dengan bobot sebesar 0,248 sebagai prioritas kedua, Service dengan bobot sebesar 0,217 sebagai prioritas ketiga, Cost dengan bobot sebesar 0,163 sebagai prioritas keempat, dan Environment dengan bobot sebesar 0,106 sebagai prioritas kelima.

Tabel 11 Hasil Penyusunan Prioritas Dan Pengujian Konsistensi Untuk Tingkatan Sub-Kriteria

Kriteria	Sub-Kriteria	X Bobot	X Bobot Global	CI	CR	Prioritas
Service	S1	0,696	0,151	0,00	0,00	I
	S2	0,304	0,066			II
Delivery	D1	0,526	0,131	0,00	0,00	I
	D2	0,474	0,118			II
Quality	Q1	0,403	0,107			I
	Q2	0,326	0,087	0,05	0,097	II
	Q3	0,271	0,072			III
Cost	C1	0,520	0,085	0,00	0,00	I
	C2	0,480	0,078			II
Environment	E1	0,394	0,042			I
	E2	0,384	0,041	0,01	0,010	II
	E3	0,222	0,024			III

Tabel 12 Hasil Penyusunan Prioritas Dan Pengujian Konsistensi Untuk Tingkatan Alternatif

Sub-Kriteria	Alternatif	X Bobot	X Bobot Global	CI	CR	Prioritas	Supplier A	Supplier B	Supplier C
S1	Supplier A	0,528	0,068			I			
	Supplier B	0,268	0,034	0,012	0,020	II			
	Supplier C	0,203	0,026			III	0,475	0,277	0,248
S2	Supplier A	0,527	0,047	0,011	0,020	I			
	Supplier B	0,269	0,024	0,010	0,020	II			

Sub-Kriteria	Alternatif	X Bobot	X Bobot Global	CI	C R	Prioritas	Supplier A	Supplier B	Supplier C
D1	Supplier C	0,203	0,018			III			
	Supplier A	0,548	0,072			I			
	Supplier B	0,279	0,036	0,033	0,036	II			
D2	Supplier C	0,173	0,023			III			
	Supplier A	0,367	0,043			I			
	Supplier B	0,342	0,040	0,005	0,009	II			
Q1	Supplier C	0,292	0,034			III			
	Supplier A	0,370	0,040			I			
	Supplier B	0,309	0,033	0,000	0,001	III			
Q2	Supplier C	0,320	0,034			II			
	Supplier A	0,450	0,040			I			
	Supplier B	0,249	0,022	0,001	0,009	III			
Q3	Supplier C	0,301	0,027			II			
	Supplier A	0,462	0,032			I			
	Supplier B	0,252	0,018	0,008	0,009	III			
C1	Supplier C	0,286	0,020			II			
	Supplier A	0,547	0,046			I			
	Supplier B	0,289	0,024	0,006	0,005	II			
C2	Supplier C	0,164	0,014			III			
	Supplier A	0,533	0,042			I			
	Supplier B	0,212	0,017	0,001	0,001	III	0,475	0,277	0,248
E1	Supplier C	0,255	0,020			II			
	Supplier A	0,439	0,018			I			
	Supplier B	0,243	0,010	0,000	0,0035	III			
E2	Supplier C	0,318	0,013			II			
	Supplier A	0,418	0,017			I			
	Supplier B	0,260	0,011	0,009	0,006	III			
E3	Supplier C	0,322	0,013			II			
	Supplier A	0,424	0,010			I			
	Supplier B	0,311	0,007	0,000	0,001	II			
	Supplier C	0,265	0,006			III			

Hasil penyusunan prioritas dan pengujian konsistensi untuk tingkatan kriteria, sub-kriteria dan alternatif secara keseluruhan dinyatakan konsisten, karena nilai yang diperoleh dari *Cosistency Ratio* (CR) berada di bawah ketentuan standar metode AHP yaitu $CR \leq 10\%$ atau 0,10.

Pada tabel 4.11 menunjukkan alternatif yang dipilih adalah *Supplier A* dengan nilai bobot sebesar 0,475.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh tahapan yang telah dilakukan dalam penelitian ini dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dalam pemilihan *supplier plating* (pewarnaan) baut di PT.X, maka dapat disimpulkan:

1. Kriteria-kriteria penilaian pemilihan *supplier* pewarnaan (*plating*) baut PT. X terbagi menjadi 5 kriteria, yaitu kriteria *Service, Delivery, Quality, Cost, Environment*, yang mana dari klasifikasi kriteria tersebut perusahaan memiliki beberapa ketentuan lain yang harus dipenuhi oleh para calon rekanan PT. X, yaitu Kapasitas yang bisa dikerjakan (S1) dan Kapasitas daya angkut kendaraan (S2) sebagai sub-kriteria dari kriteria *Service*. Kecepatan pengiriman (D1) dan Ketepatan jumlah produk (D2) sebagai sub-kriteria dari kriteria *Delivery*. Presentase barang *reject* (Q1), Tindakan perbaikan (Garansi) (Q2) dan Penjamin kualitas (Q3) sebagai sub-kriteria dari kriteria *Quality*. Harga penawaran (C1) dan Kemudahan pembayaran (C2) sebagai sub-kriteria dari kriteria *Cost*. Dokumen/Sertifikat lingkungan (RoHS) (E1), Proses produksi ramah lingkungan (E2) dan Pengolahan limbah (E3) sebagai sub-kriteria dari kriteria *Environment*. Perusahaan sendiri telah memiliki calon rekanan yang nantinya akan dijadikan opsi dalam pemilihan supplier, yaitu *Supplier A, Supplier B* dan *Supplier C*.
2. Dalam pengambilan keputusan yang dihasilkan dari perhitungan didapatkan bahwa prioritas utama PT. X dalam pemilihan *supplier* untuk tingkatan kriteria yaitu kriteria *Quality* dengan bobot prioritas sebesar 0,266, dengan diikuti oleh kriteria *Delivery* sebesar 0,248, *Service* sebesar 0,217, *Cost* sebesar 0,163 dan pada prioritas terakhir *Environment* sebesar 0,106. Untuk dapat memenuhi kriteria perusahaan di atas para calon rekanan diharuskan memenuhi terlebih dahulu sub-kriteria perusahaan berdasarkan prioritas dari masing-masing kriteria *Quality, Delivery, Service, Cost* dan *Environment*. Berdasarkan pengambilan keputusan dalam pemilihan *supplier* terbaik tersebut, didapatkan calon rekanan yang memiliki potensial atau bisa memenuhi daripada ketentuan perusahaan berdasarkan kriteria dan sub-kriteria, yaitu *Supplier A* yang memiliki bobot sebesar 0,475. Hal ini yang menjadikan *Supplier A* sebagai prioritas utama yang berpotensi menjadi *supplier plating* di PT. X, dengan diikuti

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan penulis dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan memperhitungkan perubahan bobot pada kriteria ataupun sub-kriteria (*Sensitivity Analysis*), agar perubahan kriteria dapat diprediksi berdasarkan kondisi yang mengharuskan adanya perubahan dan apabila terjadi dilakukan perbaikan untuk perusahaan lebih baik.
2. Perusahaan perlu mengimplementasikan hasil penelitian ini dalam pemilihan *supplier* yang ada, agar kesalahan dalam pemilihan *supplier* dapat diminimalisasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Kurniawati, "Pemilihan Supplier Bahan Baku Ayam Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Topsis (Studi Kasus Pada PT 'X')," Institut Agama Islam Negeri Surakarta, 2019.
- [2] S. W. Hati and N. S. Fitri, "Analisis Pemilihan Supplier Pupuk Npk Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp)," *Inovbiz J. Inov. Bisnis*, vol. 5, no. 2, p. 122, 2017, doi: 10.35314/inovbiz.v5i2.249.
- [3] J. Isnaini, "Pengambilan Keputusan Menikah Muda," Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 2013.
- [4] T. L. Saaty and L. G. Vargas, *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*, Second Edi., vol. 175. Boston, MA: Springer US, 2012.
- [5] S. H. Saragih, "Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop," *Sylvia Hartati Saragih*, pp. 82-88, 2013.
- [6] D. Rimantho, M. Rachel, B. Cahyadi, and Y. Kurniawan, "Aplikasi Analytical Hierarchy Process Pada Pemilihan Metode Analisis Zat Organik Dalam Air," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 15, no. 1, p. 47, 2016, doi: 10.23917/jiti.v15i1.1603.
- [7] T. L. Saaty, *Decisions Making for Leaders the Analytic Hierarchy Process for Decisions in A Complex World*, Third Edit. Pittsburg: RWS Publication, 2012.